

# Bør vi holde papir, pap og karton adskilt eller kan det uden negative konsekvenser indsamles sammen?

RESUME NOTAT

ADRESSE COWI A/S

Jens Chr. Skous Vej 9  
8000 Aarhus C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

## INDHOLD

1	Indledning og formål	2
2	Kortlægning: Aktører, mængder, sammensætning	2
2.1	Aktører i værdikæden	2
2.2	Mængde og sammensætning	3
3	Muligheder, konsekvenser og begrænsninger	4
3.1	Mængder og genanvendelsesgrad	4
3.2	Sammensætning af returmaterialer i forhold til sortering og genanvendelse	5
3.3	Sammensætning af returmaterialer i forhold til de produkter, der kan produceres	5
3.4	Forurening af returmaterialerne	6
3.5	Arbejds miljøet ved sortering og oparbejdning af returmaterialerne	6
3.6	De forskellige aktører på markedet – roller og holdninger	7
3.7	Økonomiske overvejelser i forbindelse med sammensætning af returmaterialer	8
4	Opstilling af scenarier for håndtering og behandling	9
5	Sammenfattende bemærkninger	11

PROJEKTNR.

A076477-008

DOKUMENTNR.

1

VERSION

1

UDGIVELSESDATO

5. december 2016

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

AHA

KONTROLLERET

JBJ

GODKENDT

SIGR

## 1 Indledning og formål

I mange danske kommuner har der været tradition for at indsamle papir og pap enten som særskilte fraktioner eller som en samlet fraktion, samt ikke at indsamle drikkevarekarton (UBC) og madforurenede pap/karton såsom pizzabakker. Desuden ser man i disse år store ændringer i mængden af papir og pap – vi læser færre aviser (= > mindre papir) og køber flere varer på nettet (= > mere pap).

I mange kommuner overvejes det, om de nuværende ordninger for disse fraktioner skal ændres – ofte drevet af ønsket om større service og brugervenlighed. Hvis hele potentialet af papir, pap og karton blev indsamlet i kommunerne, kunne man øge den samlede genanvendelsesprocent og dermed komme nærmere 50% genanvendelsesmålet i 'Danmark uden affald'.

En eventuel sammenblanding af papir og pap/karton under indsamling evt. også sammenblandet med UBC har en række konsekvenser, positive såvel som negative. Denne rapport belyser de potentielle mængder, økonomiske konsekvenser af forskellige valg, mulige begrænsninger i genanvendelsen af papir, pap og karton samt eventuelle problemer som følge af forekomst af madrester i papfraktionen. Forskellige ordningstyper for indsamling (med evt. efterfølgende sortering) er analyseret med det formål at give de danske kommuner specifik viden, som kan benyttes i forhold til fremtidige indsamlingsordninger for papir og pap/karton.

## 2 Kortlægning: Aktører, mængder, sammensætning

I dette kapitel beskrives de aktører, der er involveret i håndteringen af papir, pap og karton, det vil sige den værdikæde, der eksisterer fra indsamling til oparbejdning. Endvidere ses på potentielle mængder i forhold til sammensætning af materialet.

### 2.1 Aktører i værdikæden

Værdikæden fra indsamling til oparbejdning af papir, pap og karton ser ud som følger:

1: Kommunen/forsyningen er den aktør, som fastlægger systemet og indgår aftale med renovatør om indsamling. Endvidere indgår kommunen/forsyningen aftale med enten en formidler (eksempelvis Danfiber eller det lokale affaldsselskab) eller en håndterer (eksempelvis Dansk Affald) om sortering og/eller afsætning af materialet. Enkelte kommuner udbyder selv materialet uden formidler. Ligeledes kan kommunen vælge selv at varetage indsamling, sortering og opbalning.

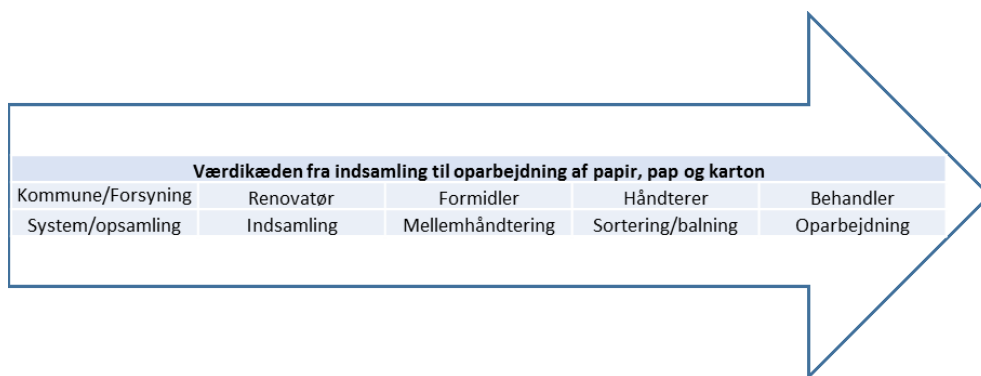
2: Renovatøren indsamler papir, pap og karton materialet og afleverer det på aftalt sted.

3. Formidleren/mægleren aftager materialet efter aftale med kommunen/forsyningen. Materialet afsættes typisk på det nordiske eller europæiske marked efter bedste pris. Formidleren videreformidler materialet, men foretager

ikke nødvendigvis yderligere sortering af dette. I Danmark er eksempelvis Danfiber og Combineering private formidlere. Danfiber dækker både over Brdr. Hartmann i Danmark og Stora Enso i bl.a. Sverige og Tyskland.

4: Håndtereren er en virksomhed, der evt. sorterer yderligere på materialet, efter at det modtages fra den kommunale indsamling, og efterfølgende evt. opballer det for videre fjerntransport til papirindustrien. Målet er at opnå renere materialer, som kan afsættes til højere priser. I Danmark er det blandt andet Dansk Affald, Stena Recycling og Marius Pedersen, der sorterer yderligere på materialerne.

5: Behandleren er en oparbejdningsvirksomhed/papirindustri, der modtager returmaterialer. I Danmark eksisterer der to papirindustrier, Skjern Papirfabrik og Brdr. Hartmann. Hovedparten af det indsamlede papir, pap og karton i Danmark afsættes i Norden (Sverige) eller i Tyskland.



Der findes en liste over alle, der er registreret som formidler, håndterer eller oparbejder af papir, pap og karton i Danmark. Listen findes under [www.affaldsregister.mst.dk](http://www.affaldsregister.mst.dk).

## 2.2 Mængde og sammensætning

Nedenstående tabel viser et skøn over enhedsmængderne (potentialerne – forstået både som den mængde vi indsamler til genanvendelse, samt den mængde vi ikke indsamler til genanvendelse) af papir og pap for enfamiliehuse henholdsvis etageboliger.

Indsamlingsfraktion	Potentiale i kg. pr. husstand pr. år (enfamiliehus)	Potentiale i kg. pr. husstand pr. år (etagebolig)	Gennemsnit i kg. pr. husstand pr. år
Aviser, ugeblade, reklamer	120	120	120
Pap og karton	16	16	16
Drikkekarton (Tetra Pak og andet)	-	-	11
Pizzabakker	-	-	11
<b>I alt</b>			<b>158</b>

De ovenfor angivne enhedsmængder er opgjort for 2015-16 og stammer fra generelle erfaringstal og oplysninger fra interviews. Udviklingen viser, at mængden af papir har været og fortsat er faldende, mens mængden af pap stiger.

Der er forskel på, hvilke typer materialer der kildesorteres i de forskellige indsamlingsordninger. Eksempelvis er der i nogle ordninger gavepapir med under aviser, ugeblade og reklamer og vaskepulverpakker og pizzabakker med under pap og karton, mens andre ikke har disse materialer med i deres sorteringsvejledning.

### 3 Muligheder, konsekvenser og begrænsninger

Med udgangspunkt i de problemstillinger, der er beskrevet indledningsvis samt baseret på den viden og data, der er indsamlet gennem blandt andet interviews med forskellige aktører (vedlagt som bilag 1), skitseres i dette kapitel de muligheder og problemstillinger, der ligger i genanvendelsen af papir, pap og karton/drikkekarton/pizzabakker.

#### 3.1 Mængder og genanvendelsesgrad

Umiddelbart er genanvendelsesgraden af papir, pap og karton høj (70-95 % af den samlede mængde materiale som genanvendelsesindustrierne modtager). Afhængigt af, hvem der modtager materialet og hvordan sammensætningen er efter indsamling, vil det blive finsorteret, således at det kan afsættes til højest mulige pris til den oparbejdningsindustri, der er (eller ønskes) indgået aftale med. Alternativt vil man finde aftagere til materialet med den sammensætning, man nu har indsamlet (eller besluttet at indsamle). Oparbejdningsindustrier som Skjern Papirfabrik og Fiskeby modtager som udgangspunkt den sammensætning af materialer, de kan oparbejde. Derfor bliver genanvendelsen høj hos disse med en relativt lille mængde rejekt, da det materiale de modtager allerede er tilpasset deres produktion.

Mængden af det samlede materiale papir, pap og karton kan øges med ca. 15-20 %, såfremt drikkekarton og pizzabakker medtages. Ses der på pap- og kartonmængden alene, vil en medtagelse af drikkekarton og pizzabakker mere end kunne fordoble mængden.

I dag kan drikkekarton og madforurennet karton (pizzabakker) ikke genanvendes på danske oparbejdningsindustrier, men skal afsættes i Norden eller i Tyskland.

Genanvendelsesgraden af drikkekarton er høj hos Fiskeby i Sverige, hvor det indgår i produktionen af ny karton. Her frasorteres ca. 10 % fra det samlede indkomne blandede materiale af papir, pap og karton, mens resten anvendes i produktion af ny råvarer. De 10% rejekt benyttes som brændsel i egen energi-produktion. Fiskeby arbejder med, at de på sigt kan genanvende den plast, som i dag udgør en andel af det rejekt, som går til forbrænding.

Vestforbrænding udtaler, at fra en ren drikkekartonfraktion vil ca. 70 % kunne genanvendes.

Sammenfattende kan det konstateres, at genanvendelsesgraden kan øges ved at inkludere drikkekarton og pizzabakker sammen med eventuelt pap og andet karton. En fraktion med drikkekarton (og pizzabakker) vil betyde, at materialet på nuværende tidspunkt kan afsættes til enkelte modtageanlæg i Norden (eksempelvis Fiskeby) og i Tyskland.

### 3.2 Sammensætning af returmateriale i forhold til sortering og genanvendelse

Langt det meste af papir-, pap- og kartonmateriale kan afsættes, det er blot et spørgsmål om, hvorvidt disse materialer skal indsamles separat eller sammenblandet. Nogle aftagere ønsker meget rene materialer (dvs. ikke forurenede og ikke sammenblandet), såsom Skjern Papirfabrik, mens mere blandede materialer kan afsættes på det generelle marked via en formidler (eksempelvis Danfiber) eller en håndterer (eksempelvis Dansk Affald). I henhold til virksomheder der formidler og håndterer materialet så forventes det ikke at genanvendelsesgraden reduceres ved at blande materialerne, det er blot et spørgsmål om øget udgifter til yderligere sortering.

Husstandsindsamlede blandede fraktioner af aviser, ugeblade, papir, pap og karton kan afsættes som et blandet produkt, der efterfølgende udsorteres i materialer, som afsættes til oparbejdningsindustrien. Typisk vil aviser, reklamer og ugeblade udgøre én fraktion, mens pap og karton vil udgøre en anden. Øvrige karton-/papmaterialer som drikkekarton og pizzabakker kan medtages i fraktionen og enten afsættes til sortering i Danmark eller til direkte oparbejdning i udlandet. Når det gælder husstandsindsamlinger, er kommunens fokus ofte på service og praktik i forhold til, hvilke materialer der ønskes kildesorteret og hvordan disse må sammenblandes. Dermed inddrages i mindre grad, hvortil det indsamlede materiale afsættes og hvad værdien af dette er.

Sammenfattende kan det konstateres, at alle sammensætninger af papir, pap og karton, inklusiv drikkekarton og pizzabakker, kan afsættes til oparbejdningsindustrien. Enten via en forudgående finsortering hos eksempelvis Dansk Affald, som ønsker at håndtere denne fraktion på sigt, eller til direkte oparbejdning hos eksempelvis Fiskeby i Sverige eller virksomheder i Tyskland. For at opnå den bedste afsætning af drikkekarton, blandes denne med en bestemt andel af papmateriale.

### 3.3 Sammensætning af returmateriale i forhold til de produkter, der kan produceres

Typisk vil de mere rene returmaterialer (ikke sammenblandede og ikke forurenede) kunne anvendes til produktion af specialprodukter som hos Skjern Papirfabrik. Her produceres blandt andet pap til bøger og ringbind samt æsker og papkasser. Skjern Papirfabrik anvender primært rene papirfraktioner eller en fraktion af aviser, ugeblade og reklamer.

Der samme gør sig gældende for Brdr. Hartmann, som modtager rene fraktioner af papir og aviser/reklamer til produktion af æggebakker.

Hos Fiskeby i Sverige produceres ny karton ud fra en blandet fraktion af papir, pap og alle kartontyper. Forureninger i form af madrester i drikkekartoner og på pizzabakker udgør ikke noget problem i produktionen. Det samme er tilfældet for tilsvarende oparbejdningsvirksomheder i eksempelvis Tyskland hvor madrester ikke anses som et problem i behandlingen.

Øvrige sammensætninger af papir, pap og karton, der videreformidles gennem mægler og afsættes på det europæiske marked, anvendes til diverse produkter af papir, pap og karton.

En sammenblanding af eksempelvis papir, pap, karton, drikkekarton og pizzabakker vil ikke ændre på affaldsstrømmen i forhold til hvad der håndteres i Danmark og hvad der går til udlandet. I dag går størstedelen af det papir, pap og karton der indsamles fra private husstande til udenlandske oparbejdningsvirksomheder og en sammenblanding med yderligere materialer (drikkekarton og pizzabakker) vil ikke ændre på dette.

Sammenfattende kan det konstateres, at alle typer af sammensætninger kan afsættes til produktion af en eller anden form for nyt papir og pap/karton produkt. Det er blot et spørgsmål om kapacitet hos de pågældende oparbejdningsindustrier.

### 3.4 Forurening af returmaterialerne

Som udgangspunkt er de danske aktører helst fri for madrester på papir, pap og karton. Fiskeby og andre lignende virksomheder i Europa har ikke noget problem i at håndtere madrester på pap og karton i produktionen eksempelvis pizzabakker og drikkekartoner med madrester. Hele stykker pizzarester er dog uønsket.

Danske aktører accepterer en mindre forurening af materialet med eksempelvis plast eller andet, som kan udsorteres i processen, enten manuelt eller maskinelt.

Materialer med coating, prægning eller farvning kan håndteres af nogle af de danske aktører, mens andre udtrykker, at det vanskeliggør genanvendelsen, eller at det helt er uønsket.

Som bilag 2 er vedlagt EU's liste over kvaliteter for papir og pap.

Sammenfattende kan det konstateres, at de fleste formidlere, håndterer og oparbejdningsvirksomheder i Danmark helst undgår madrester, og nogle afviser helt dette. Fiskeby og lignende virksomheder i Europa kan håndtere materialer med både coating, prægning og madrester i deres produktion.

### 3.5 Arbejdsmiljøet ved sortering og oparbejdning af returmaterialerne

Rester af madaffald kan give problemer med arbejdsmiljøet ved manuel sortering og oparbejdning af papir, pap og karton. Dog i varierende grad afhængigt af, hvordan det håndteres under sorteringen og hvor længe det indsamlede materiale oplagres.

Ved manuel sortering af papir, pap og karton kan der opstå støvgener, som imødegås ved at fugte materialerne.

Der er ikke observeret særlige arbejdsmiljømæssige problemer ved sortering og håndtering af drikkekarton. I Fredericia Kommune, hvor man i dag indsamler drikkekartoner, oplever man ikke problemer med snavsede kartoner, der giver arbejdsmiljøproblemer. Fredericia Kommune har opnået en grøn smiley fra Arbejdstilsynet på deres sorteringsanlæg.

I Dansk Affald har man heller ikke haft problemer med sorteringen af snavset drikkekarton, da sovs, dressing og andet ofte er størknet og dermed ikke skaber problemer i håndteringen.

I Fiskeby håndteres det samlede materiale maskinelt, og dermed undgås arbejdsmiljøproblemer.

Sammenfattende kan det konstateres, at det, som primært kan skabe problemer med arbejdsmiljøet hos de danske aktører, er madrester på materialerne, blandt andet i forbindelse med pizzabakker. Virksomheder i udlandet kan håndtere dette uden problemer.

### 3.6 De forskellige aktører på markedet – roller og holdninger

De forskellige aktørers holdning til modtagelse og afsætning af forskellige blandinger og kvaliteter af papir, pap og karton bærer præg af, hvad deres egen rolle på markedet er.

Hos oparbejdningsindustrierne er man interesseret i at modtage de(t) materiale(r), der kræves for at producere deres produkter, og som deres maskiner generelt kan håndtere.

Hos formidlerne er man særligt interesseret i de fraktioner og materialer, som har volumen og som kan skabe omsætning. Her er afsætningen typisk det nordiske og europæiske marked.

Hos virksomheder, der sorterer, kan man modtage sammenblandede fraktioner, som derved kan finsorteres og udbydes til afsætning som rene materialer.

Af ovennævnte kan aflæses, at problemstillingen om, hvorvidt drikkekarton og pizzabakker bør inkluderes ved indsamling til genanvendelse sammen med det øvrige pap og karton, ses forskelligt afhængigt af, hvad man som aktør har mulighed for at håndtere.

De problemstillinger, som fremhæves hos nogle af aktørerne, er blandt andet:

- Ved at sammenblende pap/karton med drikkekarton vil mulighederne for afsætning være begrænsede.
- Danmark har et godt ry i udlandet, når det gælder renheden af papir, pap og karton materialer.
- Det koster ressourcer at sortere blandede materialer, jo mere blandet det modtages, jo flere ressourcer koster det.
- Hvis drikkekarton skal omfattes af håndteringen, vil det være en fordel, at flere kommuner indfører indsamling af dette, så der bliver et vist volumen at arbejde med.

De fordele, som fremhæves hos nogle af aktørerne, er blandt andet:

- Det vil øge voluminet af materialer til genanvendelse, hvis drikkekarton (og evt. pizzabakker) omfattes.
- Der er et marked i udlandet for afsætning af fraktioner med drikkekarton mm.
- Det skaber øget service overfor borgerne at indsamle drikkekarton til genanvendelse sammen med det øvrige pap og karton.

Sammenfattende kan det konstateres, at aktørernes holdning til at inkludere drikkekarton (og pizzabakker) i sammenhæng med papir, pap og øvrigt karton meget afhænger af deres rolle og muligheder på markedet.

### 3.7 Økonomiske overvejelser i forbindelse med sammensætning af returmateriale

I nedenstående tabel er der angivet nøgletal for priser i forhold til materialets sammensætning og i forhold til en eventuel mellemsortering af fraktionerne. Tallene er fremkommet via de gennemførte interviews med de forskellige aktører. Det skal nævnes, at der er stor usikkerhed på tallene grundet den generelle konkurrence på markedet og deraf følgende fortrolighed fra aktørernes side på eksakte priser.

<b>Sammensætning af fraktion</b>	<b>Sorteringsomkostninger i kr. pr. ton</b>	<b>Indtægt i kr. pr. ton ved afsætning til oparbejdning</b>
Aviser, ugeblade og reklamer		Ca. 800-1.200
Småt pap og karton (minus drikkekarton)		Ca. 650-1.000
Blandet papir (aviser/ugeblade) og pap (småt pap og karton)	250-400	Efter sortering: 650-1.200
Blandet papir (aviser/ugeblade) og pap (småt pap og karton)		Uden sortering: 500-600



Rent hvidt papiraffald		Ca. 2.000
Pap, karton og drikkekarton		Ca. 500-600
Pap, karton, drikkekarton og pizzabakker		Ca. 500-600

Det fremgår, at rene materialer giver den bedste afsætningspris sammenlignet med blandede fraktioner. Her ligger aviser, ugeblade og reklamer højest med en pris på 800-1.200 kr./ton for den "rene vare" set i forhold til 500-600 kr./ton for blandet papir og pap. Dette giver en merpris på 300-600 kr./ton for papirfraktionen. Omkostninger til indsamlingen af materialerne indgår ikke i priserne, da disse vil variere afhængig af hvor meget fraktionerne opdeles og dermed hvor mange beholdere der skal tømmes og hvor ofte.

#### 4 Opstilling af scenarier for håndtering og behandling

Generelt er der usikkerhed om både enhedsmængder for en husstand og om de priser, materialerne kan afsættes til afhængigt af sammensætning ved indsamling. Markedet for papir, pap og karton er svingende og konkurrencepræget, og det har derfor været vanskeligt at få konkrete priser fra de forskellige aktører, som er blevet interviewet.

I dette kapitel er det opgjort, hvad håndtering af materialet koster afhængigt af, hvordan fraktionerne sammensættes ved indsamlingen og om de finsorteres inden den endelige oparbejdning. Indsamling fra den enkelte husstand er ikke medtaget i beregningerne, da der her kun fokuseres på papir/pap fraktionen og på afsætning efter indsamling (dvs. sortering og oparbejdning). Målet er at vurdere, hvorvidt det kan betale sig at opdele papir, pap og karton i flere fraktioner i indsamlingen, om det er en fordel at inkludere drikkekarton og pizzabakker, og om det kan betale sig at sortere materialerne centralt inden den endelige oparbejdning.

Udover de økonomiske aspekter ved afsætning vil der også være andre faktorer, der kan spille ind på, hvorvidt kommuner/forsyninger vælger at indsamle andre materialer (eksempelvis metal, plast, glas), om materialerne er opdelt eller sammenblandede. Desuden er der andre hensyn såsom plads hos borger/bolig, service overfor borgerne og forståelsen af systemet samt miljømæssige overvejelser. Dette er en skøn blanding af objektive og mere subjektive betragtninger, som kan være meget individuelle fra kommune til kommune. Dog vil udgangspunktet være at en forøgelse af genanvendelsen af papir, pap og karton vil give en miljømæssig forbedring via især en øget reduktion af CO<sub>2</sub> (dette afhænger dog af hvilken type brændsel det pågældende affaldsforbrændingsanlæg alternativt fortrænger).

De økonomiske betragtninger i tabellen er baseret på en gruppe af 1.000 husstande (for at få en vis volumen på mængder og økonomi). Der er lavet en gennemsnitlig betragtning på enfamiliehuse og etageboliger vedrørende mængder. Mængderne er opgjort som potentialer som angivet i kapitel 2. Ved sammenlig-

ningen tages der ikke højde for et eventuelt rejekt ved sortering og oparbejdning.

<b>Indsamlingsfraktion</b>	<b>Samlet mængde i ton pr. år.</b>	<b>Samlede omkostninger til sortering i kr. pr. år.</b>	<b>Samlet indtægt i kr. pr. år.</b>	<b>Samlet pris i kr. pr. år.</b>
<b>Scenarie 1</b>				
Aviser, ugeblade, reklamer, småt pap og karton	136 (Aviser, ugeblade, reklamer 120 ton. Pap og karton 16 ton)	40.800 (300 kr./ton)	Aviser, ugeblade, reklamer: 136.000 (1.000 kr./ton) Pap og karton: 13.200 (825 kr./ton)	<b>Indtægt på 108.400</b>
<b>Scenarie 2</b>				
Aviser, ugeblade, reklamer, småt pap og karton	136	0	74.800 kr. (550 kr./ton)	<b>Indtægt på 74.800</b>
<b>Scenarie 3</b>				
Aviser, ugeblade, reklamer	120	0	120.000 (1.000 kr./ton)	
Småt pap og karton.	16	0	13.200 (825 kr./ton)	
				<b>Indtægt på 133.200</b>
<b>Scenarie 4</b>				
Aviser, ugeblade, reklamer	120	0	120.000 (1.000 kr./ton)	
Småt pap, karton og drikkekarton	27 (Småt pap og karton 16 ton. Drikkekarton 11 ton)	0	14.850 (550 kr./ton)	
				<b>Indtægt på 134.850</b>
<b>Scenarie 5</b>				
Aviser, ugeblade, reklamer	120	0	120.000 (1.000 kr./ton)	
Småt pap, karton, drikkekarton og pizzabakker	38 (Småt pap og karton 16 ton. Drikkekarton 11 ton). Pizzabakker 11 ton.	0	20.900 (550 kr./ton)	
				<b>Indtægt på 140.900</b>

Der er forskel i de samlede indtægter årligt i de forskellige scenarier afhængigt af, hvor store mængder der håndteres til genanvendelse. Det må antages, at såfremt aviser, ugeblade, reklamer, småt pap og karton indsamles som en blandet fraktion uden efterfølgende sortering, vil den årlige indtægt blive noget mindre end for de øvrige scenarier. Dette skal holdes op imod, hvad det koster at etablere et indsamlingssystem for en blandet fraktion i forhold til flere separate fraktioner. Der skal ligeledes tages højde for besparelsen ved, at materialet ikke sendes til forbrænding med dertilhørende behandlingsomkostninger. De opgjorte indtægter i tabellen er således kun et udtryk for forskellen mellem scenarierne i forhold til sortering og genanvendelse af materialet, og ikke for den endelige økonomi i det samlede system, herunder blandt andet indsamlingen af materialerne samt forbrænding af restaffaldet.

Ses der alene på drikkekarton og pizzabakker, kan den sparede udgift til forbrænding af disse, i scenarie 4 og 5, i princippet tillægges indtægten. Antages det, at forbrændingsprisen er 400 kr. pr. ton, vil tillægget i scenarie 4 være 4.400 kr. og i scenarie 5 vil det være 8.800 kr.

Med de priser, der er oplyst for afsætning af drikkekarton, får det ingen indflydelse på den samlede indtægt, om dette materiale medtages i pap-/kartonmaterialet (se scenarie 3 og 4). Det vil dog få en betydning, såfremt og så pizzabakker medtages, idet den samlede mængde forventes øget, samtidig med at fraktionen kan afsættes til samme pris hos eksempelvis Fiskeby eller i Tyskland.

## 5 Sammenfattende bemærkninger

I forhold til de i indledningen nævnte problemstillinger kan vi ud fra de indsamlede oplysninger og udførte analyser sammenfatte følgende:

- 1 Mængder/genanvendelsesgrad/massestrøm
  - 1.1 Inddragelse af drikkekarton og pizzabakker i mængden af pap, der indsamles til genanvendelse, vil øge den samlede mængde papir og pap indsamlet til genanvendelse med ca. 16 %. Betragtes alene papfraktionen, vil denne fraktion blive øget med ca. 140 % - altså mere end en fordobling. Den samlede mængde der aktuelt vil blive genanvendt ved en blandet fraktion med drikkekarton og pizzabakker vil afhænge af modtageren af materialet og oparbejdningsprocessen.
- 2 Afsætning til oparbejdningsindustrien/papirindustrien
  - 2.1 Alle variationer af blanding af papir og pap (rene/separate, sammenblandede, forurenede) kan afsættes til markedet. Priser (værdi) og leveringsbetingelser varierer dog afhængigt af blanding og af modtager (oparbejdningsindustri).
  - 2.2 Markedet for papir og pap, som ikke er forurenede (dvs. ekskl. drikkekarton og pizzabakker), er større end markedet for papir og pap indeholdende drikkekarton og pizzabakker.
- 3 Forureninger i de indsamlede materialer

- 3.1 Organisk forurening i det indsamlede papir og pap medfører et begrænset marked for afsætning af disse materialer. Samtidig er værdien 30-35 % lavere – se pkt. 5.3.
  - 3.2 Organisk forurening har derudover ingen negative konsekvenser for genanvendelse af papir- og papfraktion med indhold af drikkekarton og pizzabakker.
  - 3.3 Fejlsortering med tørre materialer (f.eks. plast) har ingen reel betydning, så længe mængden af disse ikke overstiger modtagernes krav.
  - 3.4 Hos nogle danske aktører ønskes ikke materialer med coating, prægning mv., dette gælder særligt oparbejdningsvirksomhederne. Hos udenlandske virksomheder kan materialer med coating og prægning godt håndteres i produktionen af nye produkter.
- 4 Arbejdsmiljø i forbindelse med håndtering af materialerne
    - 4.1 Hos de danske aktører kan madrester skabe problemer for arbejdsmiljøet, specielt hvor der foretages manuel sortering. Hos udenlandske oparbejdningsvirksomheder er der ikke problemer med arbejdsmiljøet der, hvor alt foregår maskinelt.
- 5 Økonomi
    - 5.1 Værdien ved afsætning af separat indsamlede (dvs. ikke sammenblandede) materialer af papir og pap er ca. 80% højere end værdien ved afsætning af samme mængde materialer indsamlet i blandet form og ikke finsorteret før afsætning (indtægt fra scenarie 2 i forhold til indtægt fra scenarie 3). Manuel finsortering af en blandet fraktion kan øge værdien af den indsamlede mængde, således at værdiforskellen reduceres til 23 % (indtægt fra scenarie 1 i forhold til indtægt fra scenarie 3). Dette forudsætter tilstedeværelse af sorteringsanlæg med en vis tonnage til sortering.
    - 5.2 Inddragelse af drikkekarton og pizzabakker i mængden af pap, der indsamles til genanvendelse, vil øge værdien af den samlede mængde indsamlet til genanvendelse med ca. 6 % (indtægt fra scenarie 3 i forhold til indtægt fra scenarie 5).
    - 5.3 Medtagelse af drikkekarton og pizzabakker i den separat indsamlede papfraktion forringer værdien af fraktionen med 30-35 % (en pris på 650-1.000 kr. pr. ton mod en pris på 500-600 kr. pr. ton).
- 6 Miljø
    - 6.1 Hvad angår de miljømæssige forhold ved at indsamle materialerne sammenblandede og sammen med UBC, er resultatet umiddelbart positivt takket være den større indsamlede mængde. Denne fordel kan dog i princippet også realiseres ved at indsamle de forskellige materialestrømme separat. Ved sammenblandet indsamling (og afsætning) kan der være risiko for, at høj kvalitets fibre bliver genanvendt mindre lødigt, altså en lavere kvalitet i genanvendelsen (det kan dog ikke konkluderes på baggrund af nærværende rapport, men vil kræve yderligere undersøgelser).